EKO INSTRUMENTS CO., LTD.

BROOKFIELD

# ブルックフィールド総合カタログ

Vol. 6

# Think Brookfield.

VISCOMETERS, RHEOMETERS
POWDER FLOW TESTERS

英弘精機株式会社

# ブルックフィールド粘度計
# 世界の標準器

## ブルックフィールド 粘度計は、世界で一番使われている標準粘度計です。

製造の工程において、粘度を管理することは非常に重要です。 試料の粘度などのレオロジー特性を知ることで、容器への注入性、塗料・インクなどの塗工性、クリームの使用感、ディップコート時の塗膜厚などを予測することができます。 このように、粘度と製品の仕上がり、使用感には相関関係があることが多くあります。 ブルックフィールド粘度計では、材料のキャラクタリゼーション(色、密度、安定性、粒子密度、分子量など)の違いを粘度を計測することによって簡便に、しかも感度良く測定することができます。 ブルックフィールド粘度計の精度は±1%以内、再現性は±0.2%以内です。 よって、同じ機種を使って測定を行えば、世界中どこでも同じ測定結果を得ることができます。



## 装置ラインナップ

- ト トルク
- 粘 粘度値
- 降 降伏値
- 温 温度センサー
- 温 温度センサー (オプション)
- T Time to Stop*, Time to Torque機能*
- C コーンプレート (サンプル量0.5～2ml)
- ⇄ PC接続 (入出力)
- → PC接続 (出力のみ)
- D データ解析 (Casson、Binghamなど)
- P プログラム機能

*Time to Stop機能：測定開始後、設定した時間での粘度値を自動で読み取ります
Time to Torque機能：設定したトルクに達するまでの時間を計測します
(4ページ下に詳細を記載)

**T** (Dial Reading, アナログ)

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

**DV-E**

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

**DV-I** Prime
Cone/Plate

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

**DV-I** Prime

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

**DV2T CP**
Cone/Plate

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

**DV2T**

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

**DV3T CP**
Cone/Plate

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

**DV3T**

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

価格

パフォーマンス

## システムの選択方法

精度よく粘度測定を行うためには、アプリケーションについて最適なシステムを選択する必要があります。 下図は、ブルックフィールド社標準の粘度計の仕様をまとめたものです。 特殊な用途でご使用になる場合は、これ以外の仕様のものもご用意できます。最適なシステムを選択するためには右の情報が必要になります。

**英弘精機デモルーム**

デモルームで装置やアクセサリーをご覧いただくことができます。
是非お気軽にお問い合せ下さい。

| | | |
|---|---|---|
| 1 | サンプルの**粘度**は？［低粘度/中粘度/高粘度］ | **スピンドル**の選択 トルクタイプ |
| 2 | 一回の測定に準備できる**サンプルの量**は？ | **アクセサリー**の選択 |
| 3 | 必要な**機能**は？ | **機種**の選択 |
| 4 | **温度**は測定しますか？ | **アクセサリー**の選択 |
| 5 | **測定データ**は**保存**しますか？ | **ソフトウェア**の選択 |

## ブルックフィールドのスピンドル

実際の測定においては測定対象によって、サンプル容器、サンプル量、温度コントロールなど様々な測定上の制限や要求があります。ブルックフィールド粘度計は、これらの要求を満たすため様々な測定オプションを用意しています。
各スピンドルタイプには、それぞれ粘度レンジに対応できるようにスピンドルサイズの異なるラインナップが用意されています。粘度計のレンジとともに、サンプルに合わせて最適なものをご提案します。

LVスピンドル

RV/HA/HBスピンドル

T-バースピンドル

スパイラルアダプター

少量サンプルアダプター

低粘度アダプター

羽根型スピンドル

サーモセル

| | 測定の要求 | スピンドル |
|---|---|---|
| 測定設備 | 製品を直接測定したい、簡易に測定したい | 標準スピンドル |
| | 少量で測定したい | コーンプレート、少量サンプルアダプター |
| サンプルの性質 | 水のような低粘度サンプルを測定したい | 低粘度アダプター |
| | ペーストやクリーム状のものを測定したい | コーンプレート、少量サンプルアダプター |
| | ゲル状のサンプルを測定したい | 羽根型スピンドル、Tbarスピンドル |
| 測定温度 | 温度を測定したい | 少量サンプルアダプター、コーンプレート |
| | 高温で測定したい | サーモセル |

*表は、スピンドル選定における指標を示しています。 お客様のサンプルの測定の可否については、お問い合わせください

## モデル一覧

| | モデル | 粘度 最小cP (mPa･s) | 粘度 最大cP (mPa･s) | 速度 切換 段数 | 標準 スピン ドル数 | サンプル例 | 標準スピンドルセット |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **低粘度** (LV) | LV T | 1* | 2M | 8 | 4 | 接着剤（溶剤系）、生物学的流体,化学品,化粧品,乳製品,ホット・ワックス、インク、各種ジュース、ラテックス、油類、ペイント及び塗布剤、薬品、フォト・レジスト、ポリマー溶液、ゴム溶液,溶剤 | LVスピンドルセット |
| | LV DV-E | 1* | 2M | 18 | 4 | | |
| | LV DV-IP | 1* | 2M | 18 | 4 | | |
| | LV DV2T | 1* | 6M | 0.1～200 | 4 | | |
| | LV DV3T | 1* | 6M | 0.01～250 | 4 | | |
| **中粘度** (RV) | RV T | 100** | 8M | 10 | 6 | 接着剤（ホットメルト）、セラミックスラリー、クリーム、乳製品、樹脂、インク（スクリーン印刷）、有機系ゾル、ペイント、紙コーティング液、紙パルプ、塑性ゾル、表面コーティング剤、歯ミガキ用ペースト、ワニス | RV/HA//HBスピンドルセット |
| | RV DV-E | 100** | 13M | 18 | 6 | | |
| | RV DV-IP | 100** | 13M | 18 | 6 | | |
| | RV DV2T | 100** | 40M | 0.1～200 | 6 | | |
| | RV DV3T | 100** | 40M | 0.01～250 | 6 | | |
| **高粘度** (HA,HB) | HA T | 200** | 16M | 10 | 6 | アスファルト、コーキングコンパウンド、チョコレート、エポキシ、ゲル、インク（ボールペン、オフセット、リトグラフ）、糖蜜、ペースト類、ピーナッツバター、パテ、屋根用シーラント、シートモールディングコンパウンド、タール | |
| | HA DV-E | 200** | 26M | 18 | 6 | | |
| | HA DV-IP | 200** | 26M | 18 | 6 | | |
| | HA DV2T | 200** | 80M | 0.1～200 | 6 | | |
| | HA DV3T | 200** | 80M | 0.01～250 | 6 | | |
| | HB T | 800** | 64M | 10 | 6 | | |
| | HB DV-E | 800** | 104M | 18 | 6 | | |
| | HB DV-IP | 800** | 104M | 18 | 6 | | |
| | HB DV2T | 800** | 320M | 0.1～200 | 6 | | |
| | HB DV3T | 800** | 320M | 0.01～250 | 6 | | |

*1cP程度のサンプルを測定する場合は、ULアダプターが必要です
**オプションの低粘度スピンドルが必要です
M:1,000,000 cP:センチポイズ　mPa･s:ミリパスカルセコンド

## タッチパネル式粘度計
### *DV2T*

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

タッチパネルを搭載し、多機能と使いやすさを両立した新しいB型粘度計です。
JIS Z8803に準拠した測定が可能であり、既存のB型粘度計とのデータの互換性が得られます。

**操作、表示**

・操作性、視認性の高いタッチパネルを採用
・測定結果として、粘度（cP、mPa･s、cSt）、トルク、温度、回転数、せん断速度、せん断応力を表示します。

**測定、データ処理**

・設定した測定条件を保存できます。
・測定結果を内蔵メモリーやUSBメモリーに保存できます。
・測定結果の保存は、ファイル名をつけて保存することができます。
・プリンターに測定結果を出力することができます。(専用USBプリンタが必要)
・設定した粘度範囲から外れたことをアラームで知らせるQCリミット機能。

**プログラム測定**

・PG Flashソフトウェアを使用すれば回転数を変えるようなプログラム測定が可能。
・RheocalcTソフトウェア（オプション）を使用すれば、フローカーブや緩和測定、温度依存測定など高度な測定、解析を実施することができます。

**測定精度**

・測定精度±1%、測定再現性±0.2%（フルスケールレンジに対して）

| | 粘度最小 cP (mPa･s) | 粘度最大 cP (mPa･s) | 回転速度 (RPM) | 速度切換 段数 |
|---|---|---|---|---|
| LV DV2T | 1* | 6M | 0.01～200 | 290 |
| RV DV2T | 100** | 40M | 0.01～200 | 290 |
| HA DV2T | 200** | 80M | 0.01～200 | 290 |
| HB DV2T | 800** | 320M | 0.01～200 | 290 |

## タッチパネル式粘度計
### *DV3T*

ト 粘 降 温 T
C ⇄ → D P

タッチパネルを搭載し、多機能と使いやすさを両立した新しいB型粘度計です。
フローカーブなどの測定プログラムを作成し、結果をグラフ表示することができます。
JIS Z8803に準拠した測定が可能であり、既存のB型粘度計とのデータの互換性が得られます。

**操作、表示、測定、データ処理**

・DV2Tの機能をすべて網羅
・PCを介さずにプログラム測定を実施
・リアルタイムで測定結果をグラフに表示
・グラフの重ね書き表示可能

**プログラム測定、レオロジー解析**

・装置単体で、回転数を変えるなど測定プログラムを作成することができます。
・ビンガム、キャッソンなどレオロジー解析により、高度な品質管理が実施可能。
・RheocalcTソフトウェア（オプション）を使用すれば、フローカーブや温度依存測定など高度な測定、解析を実施することができます。

PCを介さずにプログラム測定を実施

**降伏応力･緩和測定**

・降伏応力を測定することができます。
・Relaxation測定によりサンプルの微細構造による特性を評価することができます。

**測定精度**

・測定精度±1%、測定再現性±0.2%（フルスケールレンジに対して）

| | 粘度最小 cP (mPa.s) | 粘度最大 cP (mPa･s) | 回転速度 (RPM) | 速度切換 段数 |
|---|---|---|---|---|
| LV DV3T | 1* | 6M | 0.01～250 | 2600 |
| RV DV3T | 100** | 40M | 0.01～250 | 2600 |
| HA DV3T | 200** | 80M | 0.01～250 | 2600 |
| HB DV3T | 800** | 320M | 0.01～250 | 2600 |

*1cP程度のサンプルを測定する場合は、ULアダプターが必要です。LVで標準スピンドル使用時の測定最低粘度は15cPです。 **オプションの低粘度スピンドル(RV/HA/HB-1)が必要です。M:1,000,000

## アナログ粘度計

***T** (Dial Reading)*

・世界標準の粘度計です。
・エレクトロニックドライブにより静かで簡単に操作できます。
・測定精度±1% 測定再現性±0.2%（フルスケールに対して）
・標準で本体の他に、標準スピンドル、スタンド、キャリングケースが含まれています。

| | 粘度最小 cP (mPa·s) | 粘度最大 cP (mPa·s) | 回転速度 (RPM) | 速度切換段数 |
|---|---|---|---|---|
| LV T | 1* | 2M | 0.3、0.6、1.5、3、6、12、30、60 | 8 |
| RV T | 100** | 8M | 0.5、1、2、2.5、4、5、10、20、50、100 | 10 |
| HA T | 200** | 16M | 0.5、1、2、2.5、4、5、10、20、50、100 | 10 |
| HB T | 800** | 64M | 0.5、1、2、2.5、4、5、10、20、50、100 | 10 |

## デジタル粘度計

***DV-E***

・簡単にスピンドル選択・回転数設定が行えます。
・ディスプレイに粘度値(cP)、トルク値、スピンドル、回転数を表示できます。
・測定精度±1% 測定再現性±0.2%(フルスケールに対して)
・標準で本体の他に、標準スピンドル、スタンド、キャリングケースが含まれています。

| | 粘度最小 cP (mPa·s) | 粘度最大 cP (mPa·s) | 回転速度 (RPM) | 速度切換段数 |
|---|---|---|---|---|
| LV DV-E | 1* | 2M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |
| RV DV-E | 100** | 13M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |
| HA DV-E | 200** | 26M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |
| HB DV-E | 800** | 104M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |

## デジタル粘度計

***DV-I** Prime*

・Time to Stop機能で非ニュートン流体を再現良く評価できます。***
・Time to Torque機能があり、時間とともに硬化するサンプルの評価に有効です。****
・ウィンギャザーソフトウェア(オプション)にて、測定データをPCに保存できます。
・プリンターに直接接続して印刷可能です。
・ディスプレイに粘度値(cP)、トルク値、スピンドル、回転数、温度(オプション)を表示します。
・測定精度±1% 測定再現性±0.2% (フルスケールに対して)
・標準で本体の他に、標準スピンドル、スタンド、キャリングケースが含まれています。

| | 粘度最小 cP (mPa·s) | 粘度最大 cP (mPa·s) | 回転速度 (RPM) | 速度切換段数 |
|---|---|---|---|---|
| LV DV-I P | 1* | 2M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |
| RV DV-I P | 100** | 13M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |
| HA DV-I P | 200** | 26M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |
| HB DV-I P | 800** | 104M | 0.3、0.5、0.6、1、1.5、2、2.5、3、4、5、6、10、12、20、30、50、60、100 | 18 |

*1cP程度のサンプルを測定する場合は、ULアダプターが必要です。LVで標準スピンドル使用時の測定最低粘度は15cPです。 **オプションの低粘度スピンドル(RV/HA/HB-1)が必要です。M:1,000,000
***Time to Stop機能：測定開始後、設定した時間での粘度値を自動で読み取ります。 これにより非ニュートン流体を再現良く評価できます。
****Time to Torque機能：設定したトルクに達するまでの時間を計測します。時間とともに硬化するサンプルの評価に有効です。

# OPTION / ACCESSORIES

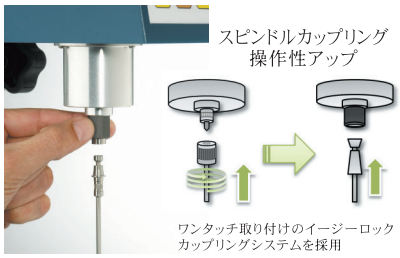
## イージーロックカップリングシステム

工場オプション

通常のシステムでは、ネジでスピンドルを取り付けますが、本システムではワンタッチで取り付け可能です。
スピンドルの使用頻度が高いヘビーユーザーにお勧めです。（装置本体ご注文時にご指定ください）

＊ 本システムはDV-Ⅰ Prime、DV2T、DV3T で対応可能です。
アナログ式、DV-Eでは対応しておりません。

＊ イージーロックシステムでは、YU-20Cを用いることにより、従来のネジ式スピンドルを取り付けることが可能です。
但し、スピンドルが長くなるので、ネジ式の少量サンプルアダプター、ULアダプターなどを使用する場合はロケーティングアッセンブリーをイージーロック対応にする必要があります。

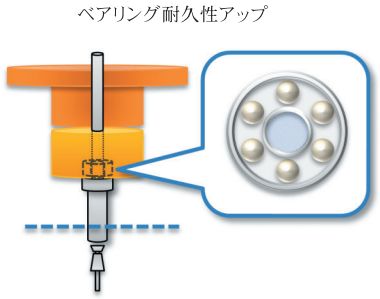



## ボールベアリング

工場オプション

通常のピボット／ジュエルベアリングに比べると耐久性の高いベアリングです。
装置の使用頻度が高く、複数のオペレーターが使用する場合に有効です。
（装置本体ご注文時にご指定ください）

＊ 本オプションは、中・高トルク用（RV,HA,HB）のみ対応です
低トルク（LV）では対応しておりません

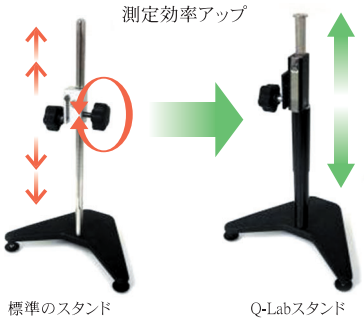



## Q-Labスタンド（キューラボ）

オプション

粘度測定実施の際には、ハンドルを回して粘度計を測定位置に移動させる必要があります。
Q-Labスタンドでは、ストッパーを握るだけで容易に粘度計を上下に移動させることができます。

＊ 本オプションは、システム導入後に追加することができます。




## コーンプレート型システム

デジタル粘度計システムDV-I、DV2T、DV3T にコーンプレートシステムのご用意があります。コーンプレート型のシステムでは、二重円筒型のシステムに比べ少量サンプルで測定可能で、真の粘度を測定することができます。また、サンプルカップ内に温度計を取付け、サンプルの温度を直接計測（オプション）することにより、精度の高い測定が可能です。各種特殊形状のカップのご用意があり、測定中にパージをおこなったり（パージフィッティング）、カップをはずすことなくサンプルをセットできるもの（ルラーフィッティング）もあります。

単位 mPa·s

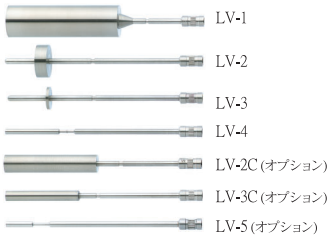
| コーンスピンドル | CPA-40Z | CPA-41Z | CPA-42Z | CPA-51Z | CPA-52Z | 回転数 (RPM) | 速度切換段数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| サンプル量 | 0.5 (mL) | 2.0 (mL) | 1.0 (mL) | 0.5 (mL) | 0.5 (mL) | | |
| せん断速度* | 7.5N (1/s) | 2.0N (1/s) | 3.84N (1/s) | 3.84N (1/s) | 2.0N (1/s) | | |
| コーン半径 | 2.4 cm | 2.4 cm | 2.4 cm | 1.2 cm | 1.2 cm | | |
| コーン角度 | 0.8° | 3° | 1.5° | 1.5° | 3° | | |
| LVDV3TCP | 0.1～3K | 0.5～11K | 0.2～6K | 2～48K | 3～92K | 0.01～250 | 2600 |
| LVDV2TCP | 0.2～3K | 0.6～11K | 0.3～6K | 2～48K | 4～92K | 0.1～200 | 290 |
| LVDV-IPCP | 0.3～1K | 1～3K | 0.6～2K | 5～16K | 9～30K | 0.3～100 | 18 |
| RVDV3TCP | 1～32K | 5～122K | 2～64K | 20～512K | 39～983K | 0.01～250 | 2600 |
| RVDV2TCP | 1.6～32K | 6～122K | 3～64K | 25～512K | 49～983K | 0.1～200 | 290 |
| RVDV-IPCP | 3～10K | 12～41K | 6～21K | 51～170K | 98～327K | 0.3～100 | 18 |
| HADV3TCP | 2.6～65K | 10～245K | 5～128K | 41～1M | 78～2M | 0.01～250 | 2600 |
| HADV2TCP | 3～65K | 12～245K | 6～128K | 51～1M | 98～2M | 0.1～200 | 290 |
| HADV-IPCP | 6.6～21K | 24～81K | 12～42K | 102～341K | 196～655K | 0.3～100 | 18 |
| HBDV3TCP | 10.5～261K | 39～982K | 20～512K | 163～4M | 314～7.8M | 0.01～250 | 2600 |
| HBDV2TCP | 13～261K | 49～982K | 25.6～512K | 204～4M | 393～7.8M | 0.1～200 | 290 |
| HBDV-IPCP | 26～87K | 98～327K | 51～170K | 409～1M | 786～2.6M | 0.3～100 | 18 |

＊ せん断速度は回転数から算出します。例えばCPA-40Zを使用し、回転数10rpmで測定した場合、せん断速度は 7.5×10=75 (1/s)になります。

M:1,000,000 K:1,000

# スピンドル

## 低粘度(LV)用スピンドル



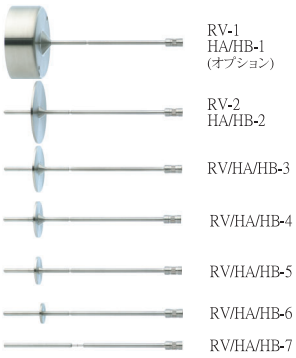

| 標準 スピンドル粘度範囲 | |
|---|---|
| LV-1 | 15～20K |
| LV-2 | 50～100K |
| LV-3 | 200～400K |
| LV-4 | 1K～2M |

| オプション スピンドル粘度範囲 | |
|---|---|
| LV-5 | 2K～4M |
| LV-2C | 50～100K |
| LV-3C | 200～400K |

*回転数0.3～60rpmの範囲でのデータ
M:1,000,000 K:1,000

スピンドルラック

## 中・高粘度(RV、HA、HB)用スピンドル




| | RV | HA | HB |
|---|---|---|---|
| RV-1** | 100～20K | 200～40K | 800～160K |
| HA/HB-1** | 100～20K | 200～40K | 800～160K |
| RV-2 | 100～80K | 200～160K | 800～640K |
| HA/HB-2 | 100～80K | 200～160K | 800～640K |
| RV/HA/HB-3 | 100～200K | 200～400K | 800～1.6M |
| RV/HA/HB-4 | 200～400K | 400～800K | 1.6K～3.2M |
| RV/HA/HB-5 | 400～800K | 800～1.6M | 3.2K～6.4M |
| RV/HA/HB-6 | 1K～2M | 2K～4M | 8K～16M |
| RV/HA/HB-7 | 4K～8M | 8K～16M | 32K～64M |

*回転数0.5～100rpmの範囲でのデータ M:1,000,000 K:1,000　**オプション

## スピンドル別対応粘度値(mPa･s)一覧

K: 1,000　M: 1,000,000

| スピンドル ＼ 回転数(rpm) | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 6 | 10 | 12 | 20 | 30 | 50 | 60 | 100 | 200*1,2 | 250*2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LV-1 | 12K | 6K | 2K | 1.2K | 1K | 600 | 500 | 300 | 200 | 120 | 100 | 60 | 30 | 24 |
| LV-2 | 60K | 30K | 10K | 6K | 5K | 3K | 2.5K | 1.5K | 1K | 600 | 500 | 300 | 150 | 120 |
| LV-3 | 240K | 120K | 40K | 24K | 20K | 12K | 10K | 6.0K | 4K | 2.4K | 2K | 1.2K | 600 | 480 |
| LV-4 | 1.2M | 600K | 200K | 120K | 100K | 60K | 50K | 30K | 20K | 12K | 10K | 6K | 3K | 2.4K |
| LV-5*3 | 2.4M | 1.2M | 400K | 240K | 200K | 120K | 100K | 60K | 40K | 24K | 20K | 12K | 6K | 4.8K |
| RV-1*3 | 20K | 10K | 3.3K | 2K | 1.6K | 1K | 833 | 500 | 333 | 200 | 166 | 100 | 50 | 40 |
| RV-2 | 80K | 40K | 13.3K | 8K | 6.6K | 4K | 3.3K | 2K | 1.3K | 800 | 666 | 400 | 200 | 160 |
| RV-3 | 200K | 100K | 33.3K | 20K | 16.6K | 10K | 8.3K | 5K | 3.3K | 2K | 1.6K | 1K | 500 | 400 |
| RV-4 | 400K | 200K | 66.6K | 40K | 33.3K | 20K | 16.6K | 10K | 6.6K | 4K | 3.3K | 2K | 1K | 800 |
| RV-5 | 800K | 400K | 133K | 80K | 66.6K | 40K | 33.3K | 20K | 13.3K | 8K | 6.6K | 4K | 2K | 1.6K |
| RV-6 | 2M | 1M | 333K | 200K | 166K | 100K | 83.3K | 50K | 33.3K | 20K | 16.6K | 10K | 5K | 4K |
| RV-7 | 8M | 4M | 1.3M | 800M | 666K | 400K | 333K | 200K | 133K | 80K | 66.6K | 40K | 20K | 16K |
| HA-1*3 | 40K | 20K | 6.6K | 4K | 3.3K | 2K | 16K | 1K | 666 | 400 | 333 | 200 | 100 | 80 |
| HA-2 | 160K | 80K | 26.6K | 16K | 13.3K | 8K | 6.6K | 4K | 2.6K | 1.6K | 1.3K | 800 | 400 | 320 |
| HA-3 | 400K | 200K | 66.6K | 40K | 33.3K | 20K | 16.6K | 10K | 6.6K | 4K | 3.3K | 2K | 1K | 800 |
| HA-4 | 800K | 400K | 133K | 80K | 66.6K | 40K | 33.3K | 20K | 13.3K | 8K | 6.6K | 4K | 2K | 1.6K |
| HA-5 | 1.6M | 800K | 266K | 160K | 133K | 80K | 66.6K | 40K | 26K | 16K | 13.3K | 8K | 4K | 3.2K |
| HA-6 | 4.0M | 2M | 666K | 400K | 333K | 200K | 166K | 100K | 67K | 40K | 33.3K | 20K | 10K | 8K |
| HA-7 | 16M | 8M | 2.6M | 1.6M | 1.3M | 800K | 666K | 400K | 266K | 60K | 133K | 80K | 40K | 32K |
| HB-1*3 | 160K | 80K | 26.6K | 16K | 13.3K | 8K | 6.6K | 4K | 2.6K | 1.6K | 1.3K | 800 | 400 | 320 |
| HB-2 | 640K | 320K | 106K | 64K | 53.3K | 32K | 26.6K | 16K | 10.6K | 6.4K | 5.3K | 3.2K | 1.6K | 1.2K |
| HB-3 | 1.6M | 800K | 266K | 160K | 133K | 80K | 66.6K | 40K | 26K | 16K | 13.3K | 8K | 4K | 3..2K |
| HB-4 | 3.2M | 1.6M | 533K | 320K | 266K | 160K | 133K | 80K | 53.3K | 32K | 26.6K | 16K | 8K | 6.4K |
| HB-5 | 6.4M | 3.2M | 1M | 640K | 533K | 320K | 266K | 160K | 106K | 64K | 53.3K | 32K | 16K | 12.8K |
| HB-6 | 16M | 8M | 2.6M | 1.6M | 1.3M | 800K | 666K | 400K | 266K | 160K | 133K | 80K | 40K | 32K |
| HB-7 | 64M | 32M | 10.6M | 6.4M | 5.3M | 3.2M | 2.6M | 1.6M | 1M | 640K | 533K | 320K | 160K | 128K |

・表中の数字は測定最大粘度(mPa･s)です。 実際の測定範囲は最大粘度の10%が下限となります。
例：LV-3スピンドルで10rpmで測定する場合、測定可能最大範囲は12,000mPa･sです。測定可能範囲はこの10%までなので、最小粘度は1,200mPa･sとなります。
・アナログ粘度計はトルクタイプにより回転数に制限があります。
設定可能回転数(rpm)は、LV: 0.3、0.6、1.5、3、6、12、30、60　RV･HA･HB: 0.5、1、2、2.5、4、5、10、20、50、100
・スピンドルやサンプルの性質によっては、高回転域で乱流が発生し正しく粘度が測定できない場合があります。

*1 DV2Tで使用可能です
*2 DV3Tで使用可能です
*3 オプション

## 少量サンプルアダプター

少量サンプルアダプターは、円筒形サンプルチャンバーとスピンドルで構成されており、2～16mLのサンプル量で、
真の粘度を測定することができます。円筒形のサンプルチャンバーは、循環恒温槽を使って温調可能です。

**標準構成**

・ウォータジャケット・断熱カップ(1)
・ロケーティングチャンネルアッセンブリー(2)
・スピンドル（1個）(3)
・サンプルチャンバー(1個）(4)
・エクステンションリンク・カップリングナット付
・保管ケース

**オプション**

・RTD温度プローブ
・SC4-13RDディスポーサブルサンプルチャンバー（アルミ製100個）
・イージーロックカップリングシステム
・循環恒温槽

少量サンプルアダプター粘度範囲 cP(mPa·s) /K: 1,000 M:1,000,000

| スピンドル | SC4-18 | SC4-31 | SC4-34 | SC4-16 | SC4-25 |
|---|---|---|---|---|---|
| サンプルチャンバー | SC4-13R(P) | SC4-13R(P) | SC4-13R(P) | SC4-8R(P) | SC4-13R(P) |
| サンプル量 | 6.7(mL) | 9.0(mL) | 9.4(mL) | 4.2(mL) | 16.1(mL) |
| せん断速度** | 1.32N(1/s) | 0.34N(1/s) | 0.28N(1/s) | 0.29N(1/s) | 0.22N(1/s) |
| LV DV3T | 1.2～30K | 12～300K | 24～600K | 48～1.2M | 192～4.8M |
| LV DV2T | 1.5～30K | 15～300K | 30～600K | 60～1.2M | 240～4.8M |
| LV DV-ＩP | 3～10K | 300～100K | 60～200K | 120～400K | 800～1.6M |
| LV DV-E | 3～10K | 300～100K | 60～200K | 120～400K | 800～1.6M |
| LV T | 5～10K | 50～100K | 100～200K | 200～400K | 800～1.6M |

| スピンドル | SC4-21 | SC4-27 | SC4-15 | SC4-28 | SC4-29 | SC4-14 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| サンプルチャンバー | SC4-13R(P) | SC4-13R(P) | SC4-7R(P) | SC4-13R(P) | SC4-13R(P) | SC4-6R(P) |
| サンプル量 | 7.1(mL) | 10.4(mL) | 3.8(mL) | 11.0(mL) | 13.5(mL) | 2.1(mL) |
| せん断速度** | 0.93N(1/s) | 0.34N(1/s) | 0.48N(1/s) | 0.28N(1/s) | 0.25N(1/s) | 0.40N(1/s) |
| RV DV3T | 20～500K | 100～2.5M | 200～5M | 200～5M | 400～10M | 500～12.5M |
| RV DV2T | 25～500K | 125～2.5M | 250～5M | 250～5M | 500～10M | 625～12.5M |
| RV DV-IP | 50～170K | 250～830K | 500～1.7M | 500～1.7M | 1K～3.3M | 1.25K～4.2M |
| RV DV-E | 50～170K | 250～830K | 500～1.7M | 500～1.7M | 1K～3.3M | 1.25K～4.2M |
| RV T | 50～100K | 250～500K | 500～1M | 500～1M | 1K～2M | 1.25K～2.5M |
| HA DV3T | 40～1M | 200～5M | 400～10M | 400～10M | 800～20M | 1K～25M |
| HA DV2T | 50～1M | 250～5M | 500～10M | 500～10M | 1K～20M | 1.25K～25M |
| HA DV-IP | 100～300K | 500～1.7M | 1K～3.3M | 1K～3.3M | 2K～6.7M | 2.5K～8.3M |
| HA DV-E | 100～300K | 500～1.7M | 1K～3.3M | 1K～3.3M | 2K～6.7M | 2.5K～8.3M |
| HA T | 100～200K | 500～1M | 1K～2M | 1K～2M | 2K～4M | 2.5～5M |
| HB DV3T | 160～4M | 800～20M | 1.6K～40M | 1.6K～40M | 3.2K～80M | 4K～100M |
| HB DV2T | 200～4M | 1K～20M | 2K～40M | 2K～40M | 4K～80M | 5K～100M |
| HB DV-IP | 400～1.3M | 2K～6.7M | 4K～13.3M | 4K～13.3M | 8K～26.7M | 10K～33.3M |
| HB DV-E | 400～1.3M | 2K～6.7M | 4K～13.3M | 4K～13.3M | 8K～26.7M | 10K～33.3M |
| HB T | 400～800K | 2K～4M | 4K～8M | 4K～8M | 8K～16M | 10K～20M |

** せん断速度は回転数から算出します。例えば SC4-18スピンドルを使用し、回転数10rpmで測定した場合、
せん断速度は 1.32×10＝13.2 (1/s) になります。

## UL低粘度アダプター

UL低粘度アダプターは、円筒形サンプルチャンバー(容量16mL)とスピンドルで構成されており、低粘度のサンプルの粘度を精度よく測定できます(60rpmで1-10mPa·s/cP)。円筒形のサンプルチャンバーは循環恒温槽を接続して温調が可能です。材質は、ステンレス304製のものとステンレス316製のもの2種類のご用意があります。

1.ロケーティングチャンネルアッセンブリー
2.ウォータージャケット
3.サンプルチャンバー
4.固定治具
5.チューブエンドキャップ(6個)
6.スピンドル

UL低粘度アダプター粘度範囲 cP(mPa·s) /K: 1,000

| モデル | LVT<br>LVDV-E<br>LVDV-IP | LVDV2T<br>LVDV3T | RVT<br>RVDV-E<br>RVDV-IP | RVDV2T<br>RVDV3T | HAT<br>HADV-E<br>HADV-IP | HADV2T<br>HADV3T | HBT<br>HBDV-E<br>HBDV-IP | HBDV2T<br>HBDV3T |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 粘度範囲 | 1.0～2K | | 6.4～2K | 3.0～2K | 12.8～2K | 6.0～2K | 51.2～2K | 24.0～2K |

## サーモセル

電気ヒーターにより、試料を300℃まで昇温可能です。少ない試料量とサンプルチャンバーを断熱しているため、試料内の温度分布が少ない構造になっています。ホットメルト、アスファルト、ワックス、ポリマーの測定に有効です。使い捨てチャンバー及びスピンドル(HT-2DB-100ディスポチャンバー及びSC4-27D-100ディスポスピンドル、ディスポスピンドル使用の際は、SC4-DSYディスポホルダーアタッチメントが必要です)を用意しており、熱硬化サンプルなど、清掃が困難な試料の測定が可能です。また、Rheocalcソフトウェアとの連携により、温度依存測定が可能です。

**標準構成**

- スピンドル（下表から1個選択して下さい）
- アライメントブラケット
- 電気ヒーターコンテナ（断熱キャップ付き）
- サンプルチャンバー HT-2 1個
- ディスポサンプルチャンバー HT-2DB 5個
（ディスポチャンバーを個別で購入の際には、100個セットでの販売になります）
- 18"ラボスタンド
- チャンバー取り出しツール
- 温度コントローラー（RTDプローブ付き）

**サーモセル粘度測定範囲**（単位：mPa·s）

| スピンドル | SC4-18 | SC4-31 | SC4-34 | SC4-21 | SC4-27** | SC4-28 | SC4-29 | HT-DIN-81 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| サンプル量 | 8ml | 10ml | 9.5ml | 8ml | 10.5ml | 11.5ml | 13ml | 7ml |
| せん断速度* | 1.32N | 0.34N | 0.28N | 0.93N | 0.34N | 0.28N | 0.25N | 1.29N |
| LVDV3T | 1.2～30K | 12～300K | 24～600K | N/A | N/A | N/A | N/A | 1.0～10K |
| LVDV2T | 1.5～50K | 15～300K | 30～600N | N/A | N/A | N/A | N/A | 3.4～10K |
| LVDV-ⅠP | 3～10K | 30～100K | 60～200K | N/A | N/A | N/A | N/A | 3.4～10K |
| LVDVE | 3～10K | 30～100K | 60～200K | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| LVT | 5～10K | 50～100K | 100～200K | N/A | N/A | N/A | N/A | 5.7～10K |
| RVDV3T | N/A | N/A | N/A | 20～500K | 100～2.5M | 200～5M | 400～10M | 14.6～10K |
| RVDV2T | N/A | N/A | N/A | 25～500K | 125～2.5M | 250～5M | 500～10M | 36.5～10K |
| RVDV-ⅠP | N/A | N/A | N/A | 50～170K | 250～830K | 500～1.7M | 1K～3.3.M | 36.5～10K |
| RVDVE | N/A | N/A | N/A | 50～170K | 250～830K | 500～1.7M | 1K～3.3.M | N/A |
| RVT | N/A | N/A | N/A | 50～100K | 250～500K | 500～1M | 1K～2M | 36.5～10K |
| HADV3T | N/A | N/A | N/A | 40～1M | 200～5M | 400～10M | 800～20M | 29.2～10K |
| HADV2T | N/A | N/A | N/A | 50～1M | 250～5M | 500～10M | 1K～20M | 73.0～10K |
| HADV-ⅠP | N/A | N/A | N/A | 100～300K | 500～1.7M | 1K～3.3M | 2K～6.7M | 73.0～10K |
| HADVE | N/A | N/A | N/A | 100～300K | 500～1.7M | 1K～3.3M | 2K～6.7M | N/A |
| HAT | N/A | N/A | N/A | 100～200K | 500～1M | 1K～2M | 2K～4M | 73.0～10K |
| HBDV3T | N/A | N/A | N/A | 160～4M | 800～20M | 1.6K～40M | 3.2～80M | 116.8～10K |
| HBDV2T | N/A | N/A | N/A | 200～4M | 1K～20M | 2K～40M | 4K～80M | 292.0～10K |
| HBDV-ⅠP | N/A | N/A | N/A | 400～1.3M | 2K～6.7M | 4K～13.3M | 8K～26.7M | 292.0～10K |
| HBDVE | N/A | N/A | N/A | 400～1.3M | 2K～6.7M | 4K～13.3M | 8K～26.7M | N/A |
| HBT | N/A | N/A | N/A | 400～800K | 2K～4M | 4K～8M | 8K～16M | 292.0～10K |

K：1,000、M：1,000,000 N=rpm

注 *せん断速度は、回転数から算出します。例えば、SC4-18スピンドルを使用し回転数10rpmで測定した場合、せん断速度は1.32×10＝13.2(1/s)になります。
**SC4-27Dは、使い捨てローターをオプションで準備しています。販売は100個単位で、型式はSC4-27D-100です。使い捨てローターを使用の際は、SC4-DSYディスポホルダーアタッチメントと使い捨てチャンバーHT-2DB-100が必要です。

## DINアダプター

DIN53019に基づいた測定を行うシステムです。円筒形サンプルチャンバーとスピンドル(3種類)で構成されており、16～20mLのサンプル量で、真の粘度を測定することができます。円筒形のサンプルチャンバーは、恒温槽を使って温調可能です。

| スピンドル | せん断速度 (1/s) | サンプル量 (mL) |
|---|---|---|
| ULA-DIN-85 | 12.9 | 17 |
| ULA-DIN-86 | 12.9 | 6.5 |
| ULA-DIN-87 | 12.9 | 2.0 |

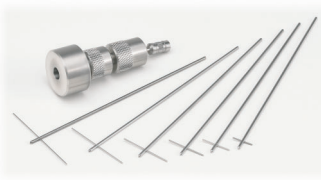
DINアダプター粘度範囲 cP(mPa·s) /K: 1,000

| モデル | LVT | LVDV-E LVDV-IP | LVDV2T LVDV3T | RVT RVDV-E RVDV-I | RVDV2T RVDV3T | HAT HADV-E HADV-IP | HADV2T HADV3T | HBT HBDV-E HBDV-IP | HBDV2T HBDV3T |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 粘度範囲 | 1.9～37.9K | 1.2～37.9K | 1.0～50K | 12.2～50K | 5.0～50K | 24.4～50K | 10.0～50K | 97.6～50K | 40.0～50K |

# OPTION / ACCESSORIES

## ヘリパス スタンド

ゲルやペースト、クリーム、パテ、ゼラチンなどのノンフロー物質の流動性の評価に有効なシステムです。粘度計にT字型スピンドルを取り付けて測定します。Tバーは回転しながら同時に上下方向に移動します。
（カップリング・Tバー6本付）



ヘリパススタンド粘度範囲 cP(mPa·s) /K: 1,000 M:1,000,000

| | LVシリーズ | RVシリーズ | HAシリーズ | HBシリーズ |
|---|---|---|---|---|
| アナログ, DV-E, DV-IP | 156～3,120K | 2K～20M | 4K～40M | 16K～160M |
| DV2T | 156～9,300K | 2K～100M | 4K～200M | 16K～800M |
| DV3T | 156～9,360K | 2K～100M | 4K～200M | 16K～800M |

## スパイラル アダプター

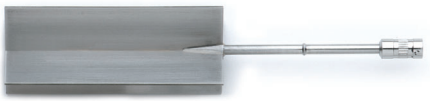
ソルダーペーストなどの高粘度サンプルのチクソ性などの評価に有効なシステムです。
（チャンバー・スピンドル2本・取付治具・専用ケース付） RV/HA/HBシステムにお使いください。

スパイラルアダプター粘度範囲 cP(mPa·s) /K: 1,000 M:1,000,000

| モデル | LVシリーズ | RVシリーズ | HAシリーズ | HBシリーズ |
|---|---|---|---|---|
| 粘度範囲 | ～100K | ～1.1M | ～2.2M | ～9.0M |

## 羽根型スピンドル

大きな粒子が入ったサスペンジョンやジャム、ヨーグルトなどのゲル状サンプルの測定に有効です。 DV3Tと組み合わせ、ゲル状サンプルの降伏値を測定することができます。



| | ベーン長 (mm) | ベーン径 (mm) | 粘度計トルクレンジ | せん断応力 (Pa) | 粘度cP (mPa.s) |
|---|---|---|---|---|---|
| V-71 | 68.78 | 34.39 | RV | 0.5～5 | 262～2.62K |
| | | | HA | 1～10 | 524～5.24K |
| | | | HB | 4～40 | 2.096K～20.96K |
| | | | 5XHB | 20～200 | 10.48K～104.8K |
| V-72 | 43.33 | 21.67 | LV | 0.188～1.88 | 104.04～1.04K |
| | | | RV | 2～20 | 1.11K～11.1K |
| | | | HA | 4～40 | 2.22K～22.2K |
| | | | HB | 16～160 | 8.88K～88.8K |
| | | | 5XHB | 80～800 | 44.4K～444K |
| V-73 | 25.35 | 12.67 | LV | 0.933～9.38 | 502～5.02K |
| | | | RV | 10～100 | 5.35K～53.5K |
| | | | HA | 20～200 | 10.7K～107K |
| | | | HB | 80～800 | 42.8K～428K |
| | | | 5XHB | 400～4000 | 214K～2.14M |

| | ベーン長 (mm) | ベーン径 (mm) | 粘度計トルクレンジ | せん断応力 (Pa) | 粘度cP (mPa.s) |
|---|---|---|---|---|---|
| V-74 | 11.76 | 5.89 | LV | 9.38～93.8 | 5.09K～50.9K |
| | | | RV | 100～1K | 54.3K～543K |
| | | | HA | 200～2K | 108.6K～1.086M |
| | | | HB | 800～8K | 434.4K～4.344M |
| | | | 5XHB | 4K～40K | 2.172M～21.72M |
| V-75 | 16.05 | 8.03 | LV | 3.75～37.5 | 1.996K～19.96K |
| | | | RV | 40～400 | 21.3K～213K |
| | | | HA | 80～800 | 42.6K～426K |
| | | | HB | 320～3.2K | 170.4K～1.704M |
| | | | 5XHB | 1.6K～16K | 852K～8.52M |

注 1) 回転数10rpmの範囲でのデータ
2) K:1,000 M:1,000,000
3) 5XHBはブルックフィールド社の最高トルクレンジシステムです。
4) 粘度計DV-Eには使えません。
5) V-71は、トルクレンジLVには使えません。

## 標準粘度液

信頼性のあるデータを安定的に取得するには、定期的に標準粘度液を使い点検・校正されることをお勧めします。
ブルックフィールド社の標準液は、温度安定性に優れた無毒性のシリコンのニュートニアン流体です。標準液容器ラベルに記載されている粘度の±1%の精度です。

| 粘度 (mPa·s/cP) | 比重 |
|---|---|
| 5 | 0.920 |
| 10 | 0.940 |
| 50 | 0.960 |
| 100 | 0.968 |
| 500 | 0.972 |
| 1,000 | 0.972 |

| 粘度 (mPa·s/cP) | 比重 |
|---|---|
| 5,000 | 0.972 |
| 12,500 | 0.973 |
| 30,000 | 0.973 |
| 60,000 | 0.973 |
| 100,000 | 1.000 |

本表以外の規格もお受けいたします

## 温度コントロール用 循環恒温槽

フーバー循環恒温槽は、高精度で使い易く、耐久性・基本性能に優れています。
少量サンプルアダプター、UL低粘度アダプター、DINアダプターに接続してご使用いただくMPC-K6、CC-202Cと、ビーカーを漬け込んでご使用いただく、CC-K12がございます。
(CC-K12は、UL低粘度アダプター、DINアダプターに接続してご使用いただくことも可能です)

CC-K12：
−20〜+200℃

MPC-K6：
−25〜+200℃

CC-202C：
45〜200℃

## 装置機能一覧

| | | アナログ | DV-E | DV- I Prime | DV2T | DV3T |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 測定性能 | 回転数 | LV: 0.3 〜 60 8段<br>RV/HA/HB: 0.5〜100 10段 | 0.1 〜 100 18段 | 0.1 〜 100 18段 | 0.1 〜 200 290段 | 0.01 〜 250 2600段 |
| | トルクタイプ | LV / RV / HA / HB | | | | |
| | 精度 | 1% (フルスケール) | | | | |
| | 再現性 | 0.2% (フルスケール) | | | | |
| 表示タイプ | アナログ | ○ | | | | |
| | デジタル | | ○ | ○ | | |
| | タッチパネル | | | | ○ | ○ |
| データ出力 | アナログ出力 | | | ○ | | |
| | プリントアウト | | | ○*1 | ○*2 | ○*2 |
| | PCアウトプット | | | ○*3 | ○*4 | ○*4 |
| システム | コーンプレート | | | ○*5 | ○*5 | ○*5 |
| | 温度測定 | | | △*5 | ○ | ○ |
| 制御 | 簡易プログラム測定 | | | ○ | ○ | ○ |
| | PC制御プログラム測定 | | | | △*6 | △*6 |
| | 単体プログラム測定 | | | | ○*7 | ○ |
| 新しいQC評価 | フローカーブ | | | △*8 | ○ | ○ |
| | 降伏応力 | | | | | ○ |
| | 緩和測定 | | | △*8 | ○ | ○ |
| データ解析 | データの保存 | | | | ○*9 | ○*9 |
| | グラフ表示 | | | ○*8 | ○*6 | ○ |
| | レオロジー解析 | | | ○*8 | ○*6 | ○ |

### 使用目的

決められた回転数での粘度を測定する
安価で精度良く
オプションスピンドルで測定する

時間停止測定など簡易プログラム測定をする
測定結果をプリントアウトする
測定結果をPCでグラフ化する
コーンプレートシステムで測定する

温度を測定する
測定データを保存する
PC制御にてプログラム測定をする
タッチパネル操作

装置単体で回転数を変えるプログラム測定をする
測定結果をグラフ表示する
降伏応力測定をする

オプション

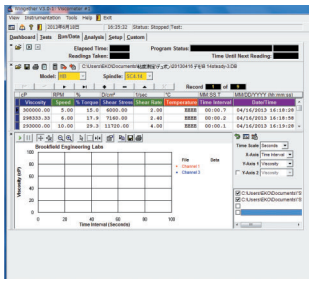
*1 弊社指定のシリアルプリンターが必要
*2 専用のUSBプリンターが必要
*3 シリアル出力。Wingatherソフトが必要
*4 USB出力、RheocalcTが必要
*5 工場出荷オプション
*6 RheocalcTが必要
*7 PGFlashにてプログラム作成
*8 Wingatherソフトが必要。マニュアル測定
*9 内蔵メモリーおよびUSBメモリーに保存

# ソフトウェア

ソフトウェアを使用すると、フローカーブや時間依存、緩和測定など測定プログラムにより、より高度な材料特性を評価することができます。また、作業を効率化したり、再現性や測定精度を向上するようなプログラムを作成することができます。

## "Wingather" ソフトウェア

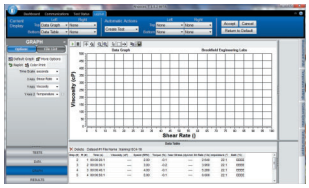
DV-Ⅰ用データ取り込みソフトウェアです。 回転数の変更等、粘度計のコントロールはマニュアルで行い、出力されたデータをリアルタイムでグラフ化します。



- マニュアル測定
- リアルタイムでグラフ表示
- フローカーブ
- 時間依存（温度依存、硬化挙動）
- 緩和測定
- レオロジー解析

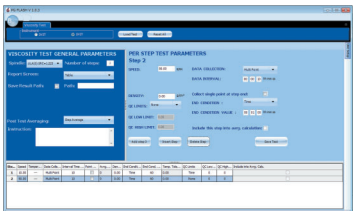
## "Rheocalc T" ソフトウェア

DV2T、DV3T用プログラム測定ソフトウェアです。 PG-Flashで紹介したような測定プログラムを作成することができます。 測定プログラムを実行すると、ソフトウェアにてリアルタイムでグラフを作成します。 測定結果から、キャッソンやビンガムなどのレオロジー解析によりサンプルの性質を数値として表すことができます。



## "PG-Flash" ソフトウェア

DV2T、DV3T用プログラム作成ソフトウェアです。 回転数の変更など測定プログラムを作成することができます。 作成した測定プログラムを、DV2T、DV3Tに保存すれば、PCに接続することなく、プログラム測定が可能となります。



- プログラム測定（PC不要）
- データは内蔵メモリーに保存（DV3Tはグラフ表示）
- フローカーブ・時間依存・緩和測定・TI値

### ソフトウェア比較

| | Wingather | PG-Flash | RheocalcT |
|---|---|---|---|
| 対応機種 | DV-Ⅰ | DV2T/DV3T | DV2T/DV3T |
| 測定 | マニュアル測定 | プログラム測定<br>粘度計制御 | プログラム測定<br>PC制御 |
| PC | グラフ表示 | プログラム作成 | 制御/グラフ表示 |
| グラフ表示 | ○ | △＊ | ○ |
| レオロジー解析 | ○ | △＊ | ○ |
| 測定モード | フローカーブ, 時間依存, 温度依存, TI値, 緩和測定, 降伏応力 | | |

＊DV3Tのみ

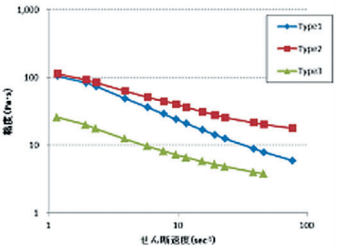


# プログラム測定例

### フローカーブ

1rpm 10秒 → 2rpm 10秒 → 3rpm 10秒 ・・・ →60rpm 10秒

各速度10秒後に測定




### プレシェア+回転数依存

プレシェア 10rpm 1分 → 静置 5分
→ 測定3rpm 10rpm 50rpm 各速度30秒後に測定

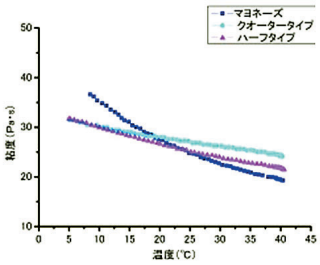
プレシェアを与え一定時間粘度の回復を待つことにより、せん断履歴がキャンセルされ再現性の良い測定が可能になります。

### 温度依存測定

回転数 5rpm

データ取り込み 1データ/10秒

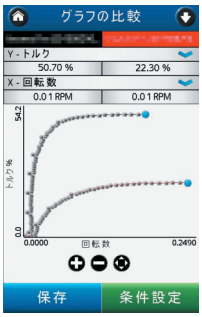
30分間測定
（温度は恒温槽にて温調）




### 降伏応力測定 (DV3T)

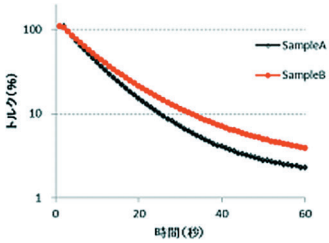
1rpm 1データ/秒 120秒間測定

降伏応力は、内部構造を有するサンプルが流動を開始する臨界応力です。 たれ性や沈降性などに影響を及ぼす材料の特性です。




### 緩和測定

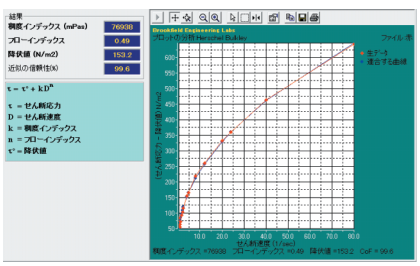
回転数を0rpmとし、トルク100%までスピンドルをねじり、解放します。 エマルションやサスペンション、ポリマー溶液のような内部構造を有するサンプルは、その構造によりトルクの減少速度が遅くなります。




# レオロジー解析

レオロジー解析により、降伏応力やチクソ性などの材料の特性をフローカーブの測定結果からパラメーターとして算出することができます。

- 材料の特性を数値化
- 高度な品質管理・プロセス管理
- 降伏応力、チクソ性、塑性粘度、高シェア域の粘度



Bingham
$\sigma = \sigma_0 + \eta_{pl}\dot{\gamma}$

Casson
$\sigma^{1/2} = k_0 + k_1\dot{\gamma}^{1/2}$

Hershel-bulkley
$\sigma = \sigma_0 + k\dot{\gamma}^n$

Ostwald de Waele
$\sigma = K\dot{\gamma}^n$

## ストーマデジタル粘度計

***KU-2***

・ASTM D562に準拠した粘度計です。
・ペイント、コーティング剤、インクの品質管理用粘度計です。

**LEDディスプレイ表示**

・Krebs Units, Gram Units (荷重), Centipoise (粘度)

**標準構成**

・KU-2本体 （精度±1%、再現性±0.5%）
・Krebsスピンドル
・パイント、ハーフパイント缶用Quartアダプター

## 落球式粘度計

***KF40***

・チューブ内にサンプルとボールを入れ、ボールの落下時間から粘度を算出します。
・極低粘度サンプルでもボールがゆっくり落下するので、回転粘度計では測定が難しい低粘度サンプルでも精度よく測定することができます。
・KF30はDIN53015で規定された傾斜角、KF40はDIN (80° )及び 50° 、60° 、70° の傾斜角可変で測定できます。
・循環恒温槽を接続することにより、サンプルの温調が可能です。

**仕様**

| | |
|---|---|
| 測定粘度範囲 | 0.5～70,000mPa･s |
| 精度 | 0.5～2.0% (選択したボールによる) |
| ボール材質 | Balls 1 and 2：ボロンシリカガラス<br>Balls 3 and 4：鉄ニッケル<br>Balls 5 and 6：スチール |
| 温度範囲 | −60～+150℃ (要循環恒温槽) |
| サンプル量 | 40ml |
| 装置寸法 | 180×220×330 |

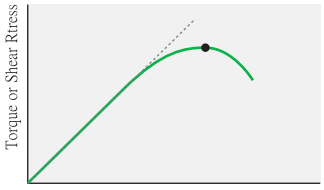
## 降伏値レオメーター

***YR-1***

・降伏値測定専用のレオメーターです。 羽根型スピンドルを浸漬させ、ゆっくりした回転速度で回した時のトルクvs時間（または応力vs歪）の傾きの変化から降伏値を算出します。 ゲル状サンプル、ペースト状サンプルの品質管理に最適です。

**標準構成**

・YR-1本体
・EZ-Yieldソフトウェア
・V-72,V-73羽根型スピンドル
・スタンド
・キャリングケース




**羽根型スピンドル測定レンジ**

| トルク範囲 | V-71 | V-72 | V-73 | V-74 | V-75 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1/4RV | 0.125～1.25 | 0.5～5 | 2.5～25 | 25～250 | 10～100 |
| RV | 0.5～5 | 2～20 | 10～100 | 100～1K | 40～400 |
| HA | 1～10 | 40～400 | 20～200 | 200～2K | 80～800 |
| HB | 4～40 | 16～160 | 80～800 | 800～8K | 320～3.2K |

数値はせん断応力(Pa)、K:1000

# RHEOMETER
# POWDER FLOW TESTER

## ハイシアコーンプレート粘度計

***CAP1000+***
***CAP2000+***

ペルチェ温調内蔵のハイシア用コーンプレート粘度計です。 インク、ペイントなどの印刷特性、化粧品などの塗布性の評価・品質管理に最適です。 ペルチェはLシリーズ (温度範囲：5～75℃) とHシリーズ (50～235℃) があります。

装置本体は、CAP1000+とCAP2000+の2機種があります。 CAP1000+は回転数固定 (750rpmまたは900rpm、特注でそれ以外の回転数にも対応可能です) で、品質管理向けです。 CAP2000+は5～1000rpmの範囲で回転数を変えて測定可能です。CAP2000+は、Capcalcソフトウェアを追加することにより、フローカーブ測定及び流動解析が可能です。 各機種とも、中高粘度用のハイトルク仕様と低粘度、ローシア用のロートルク仕様から選択してください。

**トルク**
ハイトルク仕様 181,000 dyne・cm
ロートルク仕様 7,970 dyne・cm

**装置選択**
CAP1000+ (シングルスピード750または900rpm、特注でそれ以外の回転数にも対応可能です)
CAP2000+ (5～1000rpm回転数可変)

**ペルチェプレート内蔵**
Lシリーズ：5～75℃
Hシリーズ：50～235℃

**測定粘度範囲** (単位：Poise=0.1Pa・s=100mPa・s)

K：1,000、M：1,000,000

| | コーン | CAP-01 | CAP-02 | CAP-03 | CAP-04 | CAP-05 | CAP-06 | CAP-07 | CAP-08 | CAP-09 | CAP-10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 試料量 | 67μl | 38μl | 24μl | 134μl | 67μl | 30μl | 1700μl | 400μl | 100μl | 170μl |
| | せん断速度 | 13.3N | 13.3N | 13.3N | 3.3N | 3.3N | 3.3N | 2.0N | 2.0N | 2.0N | 5.0N |
| | コーン角度 | 0.45° | 0.45° | 0.45° | 1.8° | 1.8° | 1.8° | 3° | 3° | 3° | 1.2° |
| | コーン直径 | 1.511cm | 1.2cm | 0.953cm | 1.2cm | 0.953cm | 0.702cm | 2.399cm | 1.511cm | 0.953cm | 1.511cm |
| ハイトルク仕様 | 1000+ @750rpm | 0.25 ~ 2.5 | 0.5 ~ 5 | 1 ~ 10 | 2 ~2 0 | 4 ~ 40 | 10 ~ 100 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| | 1000+ @900rpm | 0.2 ~ 2 | 0.4 ~ 4 | 0.8 ~ 8 | 1 ~ 16 | 3 ~ 33 | 8 ~ 83 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| | 1000+ @400rpm | 0.375 ~ 4.6 | 0.75 ~ 9.3 | 1.5 ~ 18.7 | 3 ~ 37.5 | 6 ~ 75 | 15 ~ 187 | 0.78 ~ 7.81* | 3.13 ~ 31.3* | 12.5 ~ 125* | 1 ~ 10* |
| | 2000+ @5~1000rpm | 0.2 ~ 375 | 0.4 ~ 750 | 0.8 ~ 1.5K | 1~3K | 3 ~ 6K | 8 ~ 15K | 0.78 ~ 625* | 3.13 ~ 2.5K* | 12.5 ~ 10K* | 1 ~ 1K* |
| ロートルク仕様 | 1000+ @100rpm | 0.2~0.81 | 0.2 ~ 1.6 | 0.33 ~ 3.3 | 0.65 ~ 6.5 | 1.3 ~ 13 | 3.3 ~ 33 | 0.13 ~ 1.3 | 0.54 ~ 5.4 | 2.2 ~ 22 | 0.22 ~ 2.2 |
| | 2000+ @5~1000rpm | 0.2~16 | 0.2~32 | 0.2~66 | 0.2 ~ 130 | 0.2 ~ 260 | 0.2 ~ 660 | 0.2 ~ 26 | 0.2 ~ 108 | 0.2 ~ 440 | 0.2 ~ 44 |

せん断速度は、回転数から算出します。例えば、CAP-01スピンドルを使用し回転数10rpmで測定した場合、せん断速度は13.3×10=133 (1/s)になります。
*このスピンドルでは、400rpm以下での測定をお勧めします。表示も400rpmで測定した際の粘度範囲を表示しています。

## レオメーター

***R/S plus***

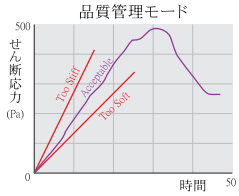
R/S-CPS Plus

R/S-CC Plus 二重円筒

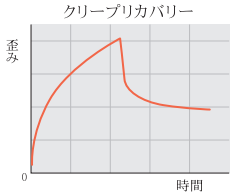
R/S-SST Plus ソフトソリッドテスター

- 応力及び回転数制御が可能なレオメーターです。
  フローカーブのみならず静的粘弾性 (クリープリカバリー) の測定が可能です。
- 幅広いトルク範囲 (0.05～50mNm) と回転数範囲 (0.01～1000rpm) を有し、様々なアプリケーションに対応可能です。
- クリープリカバリー測定により、サンプルの弾性特性を評価することができます。 塗料のタレ性、レベリング性、ゲル物性の評価に有効です。
- 品質管理モードで、視覚的に試料の合否判定が可能です。

品質管理モード



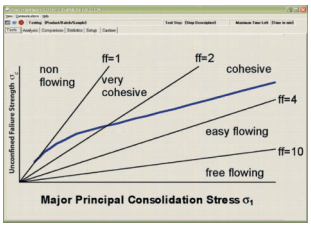

クリープリカバリー




## パウダーフローテスター

***PFT***

- 粉体の流動特性、固まりやすさ、壁面摩擦などを評価できる装置です。
- 短時間、簡単操作で再現性の高い測定結果を得ることができます。
- ソフトウェアにて、流動特性インデックス、アーチ寸法、Rathole径、ホッパー角度を解析可能です。粉の研究開発や品質管理、プラント設計に最適です。



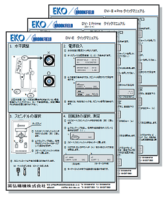

| | |
|---|---|
| 荷重 | 7 kg ±0.6 % FSR |
| 圧縮スピード | 0.1 ～ 5 mm/秒 |
| 距離精度 | ± 0.3 mm |
| トルク | ± 7 Nm ±1.2% FSR |
| 回転スピード | 1 回転/hour ~ 5 回転/hour |
| 寸法 | W 400 × D 400 × H 700 mm |
| 重量 | 約 34 kg |

## 取扱説明書

ご購入後、装置を安全に正しくお使いいただけるよう、
様々なマニュアルをご用意しています。

・日本語マニュアル
・クイックリファレンスマニュアル
・ビデオマニュアル

日本語マニュアル


クイックリファレンスマニュアル

## 電話・メール対応

機種選定からアプリケーションまで経験豊富なスタッフが対応させていただきます。お気軽にお問い合わせください。

### 装置購入に関するお問い合わせ

・お見積もり
・機種選定
・スピンドルの選定

### 測定に関するお問い合わせ

・測定方法 （スピンドル、回転数選定）
・特殊なサンプルの評価方法
・再現性、安定性など測定上の問題

### 装置の使い方に関するお問い合わせ

・装置の組み立て方法
・操作説明

### 保守校正に関するお問い合わせ

・装置の日常点検、チェック方法
・校正に関する問題

お問い合わせ：
**物性分析機器事業部 営業部**
TEL　03-3469-6715
Email　info@eko.co.jp

## 修理校正

### 修理

専任のサービスマンが、迅速･確実にお客様の装置を修理、調整します。

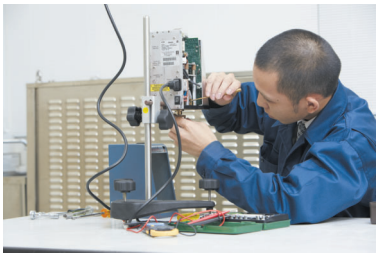
・日常点検について　・校正方法　・装置の発送方法について　・修理・校正のお見積もり

### 校正

JISZ8110に準拠した校正方法により、お客様の装置の精度を保証します。

・粘度計校正用標準液による校正　・校正証明書、試験成績書を発行
・装置に異常が認められた場合、お見積もりを発行し修理を実施するか確認させていただきます。

1 TEL・メール FAX・による お問い合わせ
2 修理・校正 申込みシート、製品の 送付
3 お見積もり の提出
4 修理・校正 作業
5 製品返送・ 請求書送付



お問い合わせ：
**カスタマーサポートセンター**
TEL　03-3469-5908
Email　cs@eko.co.jp

## 測定・デモ・受託分析・セミナー

アプリケーションエンジニアが、お客様のサンプルを実際に測定し、最適な装置やスピンドル、測定方法をご提案します。
また受託分析では、サンプルの特性やプロセスにおけるレオロジー的な問題を評価･解決します。

・粘度測定
・動的粘弾性測定
・温度依存測定

実施例
粘度計使用時の注意点
精度良く測定するポイント
最適なスピンドルの選択
校正方法について

お問い合わせ：
**テクニカルセンター**
TEL　03-3469-4516
Email　tc@eko.co.jp

**安全に関するご注意**　ご使用の前に取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。

**サンプル計測サービス**　装置をご購入をご検討のお客様を対象にサンプル計測サービスを行っております。また、有料にてサンプル計測、依頼分析も行っております。詳しくは、お問い合わせください。

**コンサルティングサービス**　英弘精機は、長年に亘る物性計測の実績がございます。これまでの経験を生かし、専任スタッフが装置のご相談･ご提案をさせていただきますのでお気軽にお問い合わせください。

**ユーザー登録をお願いします**　ユーザーの皆様にはユーザー登録を行って頂くことにより、メンテナンス、セミナー、製品情報のご案内などをさせていただいております。EKOレオロジー測定装置をご利用の際には、是非ご登録をお願いいたします。

Microsoft, Windowsは米国マイクロソフトコーポレーションの米国およびその他の国における登録商標です。

BROOKFIELD

ご不明な点は、
お気軽にお問合せ下さい。

**お問い合わせは**
物性・分析機器事業部 **03-3469-6715**

**EKOホームページ**
**http://www.eko.co.jp/**

EKO 英弘精機株式会社

ISO9001 CERTIFIED
ISO14001 CERTIFIED

本　　社: 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8
TEL: **03-3469-6711**　FAX: 03-3469-6719
関西営業所: 〒532-0012 大阪市淀川区木川東3-1-31
TEL: **06-6307-3830**　FAX: 06-6307-3860
テクニカルセンター: 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8
TEL: **03-3469-5908**　FAX: 03-3469-5897

仕様は予告なく変更することがあります。

BF-ALL-13-06　S-2010-2013